

МАССОВАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ КОБАЛЬТА, НИКЕЛЯ, ЦИНКА, КАДМИЯ, ЖЕЛЕЗА, МАРГАНЦА, МОЛИБДЕНА, ОЛОВА, ВОЛЬФРАМА, ВАНАДИЯ, СВИНЦА, МЕДИ, ХРОМА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТОДОМ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ (АМИ.МГ 0026-2025)

Кузовкова А.А., Дребенкова И.В., Черник Д.В., Чаховский П.А., Ильковская И.В., Герасимович И.С.
НИИ гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии РЦГЭиОЗ

Цель работы

Разработать методику измерений массовой концентрации кобальта, никеля, цинка, кадмия, железа, марганца, молибдена, олова, вольфрама, ванадия, свинца, меди, хрома в воздухе рабочей зоны методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (далее АЭС-ИСП)

Объект исследования

Воздух рабочей зоны

Оборудование

Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP 7200 Radial (Thermo Fisher Scientific, США)

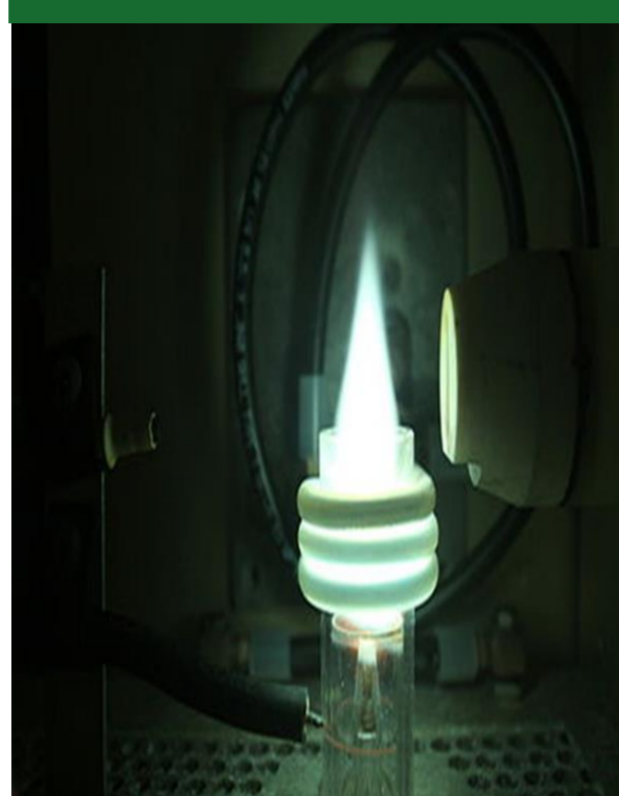
Отбор проб

Фильтры были продуты чистым воздухом в объеме 200 дм³, имитируя продувку фильтров при отборе проб ВРЗ для измерения массовой концентрации кобальта, никеля, цинка, кадмия, железа, марганца, молибдена, олова, вольфрама, ванадия, свинца, меди, хрома

Пробоподготовка

Фильтры пробоподготавливали при нагревании с использованием азотной и соляной кислот

Принцип метода АЭС-ИСП



Измерение интенсивности излучения атомов определяемых элементов, возникающего при распылении анализируемой пробы в аргонную плазму, индуктивно возбуждаемую радиочастотным электромагнитным полем



Таблица – Показатели точности и неопределенность измерений методики измерений

Таблица – Условия работы атомно-эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой iCAP 7200 Radial

Характеристика	Описание
Спектральный диапазон	166–847 нм
Тип наблюдения	радиальное
Высота радиального наблюдения	12 мм
Используемый газ	аргон
Мощность генератора (RF-мощность)	950 Вт
Длительность промывки системы ввода проб	30 с
Скорость промывки	45 об/мин
Скорость при анализе	50 об/мин
Скорость вспомогательного потока газа	0,5 дм ³ /мин
Скорость потока распылителя	0,5 см ³ /мин
Время интегрирования	20 с
Скорость потока плазмообразующего газа (аргона)	12 дм ³ /мин

Определяемый элемент	Диапазоны измерений массовой концентрации, мг/м ³	Предел повторяемости r, %	Предел промежуточной прецизионности R _{I(ТО)} , %	Относительная расширенная неопределенность U, (P = 95 %, k = 2), %
Co	0,0025 – 0,025	11	26	25
	0,025 – 0,250	17	17	12
Ni	0,0025 – 0,025	13	22	23
	0,025 – 0,250	16	16	17
Zn	0,2 – 2,0	18	18	13
Cd	0,0025 – 0,025	16	16	15
	0,025 – 0,250	22	22	16
Fe	2,0 – 20,0	13	14	11
Mn	0,015 – 0,150	19	19	14
	0,15 – 1,00	20	20	17
Mo	0,2 – 2,0	10	12	25
Sn	0,0025 – 0,025	20	20	22
W	2,0 – 20,0	15	17	25
V	0,2 – 2,0	14	14	14
Pb	0,025 – 0,250	15	16	24
Cu	0,2 – 2,0	16	17	14
	0,005 – 0,05	26	26	25
Cr	0,05 – 0,50	20	20	19

Заключение

Разработана методика измерений массовой концентрации кобальта (Co), никеля (Ni), цинка (Zn), кадмия (Cd), железа (Fe), марганца (Mn), молибдена (Mo), олова (Sn), вольфрама (W), ванадия (V), свинца (Pb), меди (Cu), хрома (Cr) в воздухе рабочей зоны методом АЭС-ИСП

Методика измерений может использоваться при проведении санитарно-химических исследований органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор за качеством ВРЗ, и другими заинтересованными организациями, в том числе при оценке соответствия различным требованиям

